

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
10. Mai 2002 (10.05.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 02/36958 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **F02M 47/02**,  
63/00

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02  
20, 70442 Stuttgart (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/03658

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum:  
21. September 2001 (21.09.2001)

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BOECKING**,  
**Friedrich** [DE/DE]; Kahlhieb 34, 70499 Stuttgart (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, US.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,  
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,  
NL, PT, SE, TR).

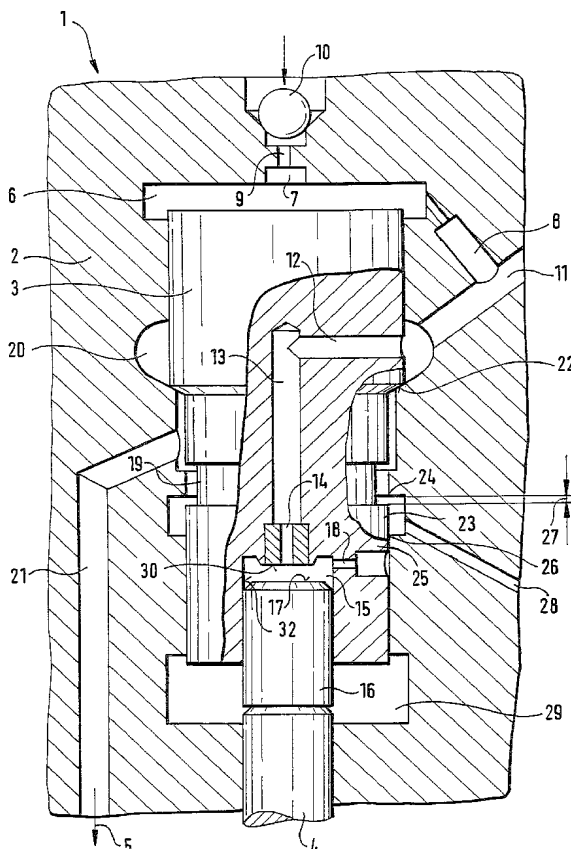
(30) Angaben zur Priorität:  
100 53 903.3 31. Oktober 2000 (31.10.2000) DE

Veröffentlicht:  
— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: LIFT AND/OR PRESSURE-CONTROLLED INJECTOR WITH A DOUBLE SLIDE

(54) Bezeichnung: HUB-/ UND DRUCKGESTEUERTER INJEKTOR MIT DOPPELSCHIEBER



(57) Abstract: The invention relates to an injector for injecting fuel into the combustion chambers of an internal combustion engine. An injector body (3) which can be moved in a housing (2) is provided, the vertical lifting movement of this injector body taking place relative to said housing (2) by means of a control chamber (6) which can be relieved of pressure by an actuator (10). The vertical lifting movement of the injector body (3) causes the closure or exposure of a nozzle supply line (21) leading to an injection nozzle (5). A first slide (23) and a second slide (25) are offset from each other on the injector body (3) for the lift/pressure control of the injector (1).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf einen Injektor zum einspritzen von Kraftstoff in die Brennräume einer Verbrennungskraftmaschine. Es ist ein in einem Gehäuse (2) bewegbarer Injektorkörper (3) vorgesehen, dessen vertikale Hubbewegung relativ zum Gehäuse (2) mittels eines über einen Aktor (10) druckentlastbaren Steuerraum (6) erfolgt. Über die vertikale Hubbewegung des Injektorkörpers (3) erfolgt das Verschliessen oder die Freigabe einer Düsenzulaufleitung (21) zur Einspritzdüse (5). Am Injektorkörper (3) sind zur Hub- bzw. Drucksteuerung des Injektors (1) versetzt zueinander ein erster Schieber (23) und ein zweiter Schieber (25) ausgeführt.

WO 02/36958 A1



- 
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*
- Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

## Hub-/ und Druckgesteuerter Injektor mit Doppelschieber

### 5    Technisches Gebiet

Bei Einspritzsystemen an direkteinspritzenden Verbrennungskraftmaschinen werden heute Hochdruckspeichersysteme (Common Rail) eingesetzt. Diese haben die Aufgabe, den Kraftstoff unter hohem Druck zu speichern. Druckschwingungen, die etwa durch die Pumpbewegung und den Einspritzvorgang entstehen können, sollen durch das im Hochdruckspeicher enthaltene Kraftstoffvolumen gedämpft werden. Der Kraftstoff wird mittels Injektoren in die Brennräume der Verbrennungskraftmaschinen eingespritzt. An den Injektoren werden Spritzbeginn und Einspritzmenge eingestellt; diese werden vorzugsweise am Zylinderkopf einer Verbrennungskraftmaschine angeordnet.

15

### Stand der Technik

DE 198 35 494 A1 bezieht sich auf eine Pump- Düse- Einheit. Diese dient der Kraftstoffzufuhr in einen Verbrennungsraum von direkteinspritzenden Verbrennungskraftmaschinen mit einer Pumpeneinheit zum Aufbau eines Einspritzdrucks. Zum Einspritzen des Kraftstoffes in den Verbrennungsraum sind Einspritzdüsen vorgesehen. Ferner umfasst das System eine Steuereinheit mit einem Steuerventil, das als nach außen öffnendes A-Ventil ausgebildet ist. Ferner ist eine Ventilbetätigungseinheit zur Steuerung des Druckaufbaus in der Pumpeneinheit umfasst. Um eine Pumpe- Düse- Einheit mit einer Steuereinheit zu schaffen, die einen einfachen Aufbau hat, kleinbauend ist und die insbesondere eine kurze Ansprechzeit hat, ist gemäß der Lösung aus DE 198 35 494 A1 bekannt, die Ventilbetätigungseinheit als einen piezoelektrischen Aktor auszubilden.

DE 37 28 817 C 2 bezieht sich auf eine Kraftstoffeinspritzpumpe für eine Brennkraftmaschine. Diese enthält ein Druckteil zur Druckbeaufschlagung des Kraftstoffes, ferner einen Düsenteil zum Einspritzen des druckbeaufschlagten Kraftstoffes und ein zwischen dem Druckteil und dem Düsenteil angeordnetes Steuerteil. Dieses kreuzt eine das Druckteil mit dem Düsenteil verbindende Kraftstoffzufuhrleitung, einen zylindrischen Kanal, dessen Mittelachse die Kraftstoffzufuhrleitung ist. Dessen Ende ist als eine in eine mit einem Kraftstoffrücklaufkanal verbundene Öffnung übergehende Steuerbohrung ausgebildet. Im

Kanal ist ein Steuerventilglied vorgesehen, das mittels einer elektrischen Betätigungseinrichtung zwischen einer Offenstellung, in der die Kraftstoffzufuhrleitung und der Kraftstoffrücklaufkanal über die Steuerbohrung verbunden sind und einer Schließstellung, in der die Steuerbohrung verschlossen ist, bewegbar ist. Die Betätigungseinrichtung enthält ein  
5 längenverstellbares piezoelektrisches Element, welches mit einem Antriebskolben verbunden ist, dessen freie Stellfläche einer erheblich kleineren Stellfläche eines das Steuerventilglied mechanisch verstellenden Antriebsstößels, durch einen mit inkompressiblen Kraftstoff gefüllten Hohlraum getrennt, gegenüber liegt. Im Antriebsstößel ist ein den Hohlraum mit dem Kraftstoffrücklaufkanal verbindender Durchgang ausgebildet, in dem ein Rückschlag-  
10 ventil sitzt. Dieses verschließt den Durchgang, wenn der Druck im Hohlraum den Druck im Kraftstoffrücklaufkanal übersteigt und den Durchgang öffnet, wenn der Druck im Hohlraum kleiner ist als der Druck im Kraftstoffrücklaufkanal.

#### Darstellung der Erfindung

15

Mit der erfindungsgemäß vorgeschlagenen Lösung lässt sich auf vorteilhafte Weise eine Injektorbauform erzielen, die sowohl eine Hubsteuerung des Injektorkörpers als auch dessen Drucksteuerung ermöglicht. Damit kann neuesten Anforderungen aus den Pflichten-  
hälften von Nutzkraftfahrzeugmotorenherstellern Rechnung getragen werden, die eine In-  
20 jektorsteuerung nach zwei getrennten Prinzipien fordern, um die Verbrennungskraftmaschine stets im optimalen Betriebspunkt betreiben zu können.

25

Im erfindungsgemäß vorgeschlagenen Injektor lässt sich durch die Konfiguration des 3/2-Wege-Ventils über den Hub des 3/2-Wege-Ventils der Druck im Düsenraum der Einspritz-  
düse schlagartig entlasten. Die schlagartige Entlastung des Düsenraumes bewirkt in diesem Betriebszustand eine Drucksteuerung des Injektors. Die schlagartige Entlastung des Düsen-  
raumes erfolgt bei Durchsteuerung des Ventilkörpers im Gehäuse des Injektors unter Zurücklegung des vollen Hubweges; wird der Injektor hingegen im Teildruck betrieben, kann  
einer der im Injektorkörper ausgebildeten Schieber auch geschlossen sein, während der  
30 jeweils andere im Injektorkörper ausgebildete Schieber an seiner Steuerkante geöffnet ist und somit einen Hub zulässt. Die Schieber sind am im Injektorgehäuse in vertikaler Richtung bewegbaren Ventilkörper versetzt aufgenommen, so daß sich ein Übergang von Hub-  
auf Drucksteuerung und umgekehrt des Injektors auf einfache Weise erzielen läßt und die vertikale Position des Injektorkörpers relativ zum Injektorgehäuse definiert ist.

- Die vertikale Bewegung des Injektorkörpers im Gehäuse des Injektors erfolgt durch einen an einem Ende des Ventilkörpers vorgesehenen Piezoaktor oder eines anderen elektrischen Stellelementes, mit dem sich unter Einwirkung kürzester Ansprechzeiten unterschiedlich ein Schließen – bzw. Öffnen der einzelnen Schieber/Steuerkantenkombination erzielen lässt. Als Aktoren zur Druckentlastung des Steuerraumes lassen sich vorteilhaft Magnet-
- 5 ventile oder Piezoaktoren einsetzen.

### Zeichnung

- 10 Anhand der Zeichnung wird die Erfindung nachstehend näher erläutert.

Die einzige Figur zeigt einen Längsschnitt durch einen Injektor durch ein 3/2-Wege-Ventil, an dessen Injektorkörper zwei zueinander in vertikaler Richtung versetzte Schieberkanten ausgebildet sind.

15

### Ausführungsvarianten

Der Darstellung gemäß der einzigen Figur ist der Längsschnitt durch einen Injektorkörper entnehmbar, an dem Zweischieber-/Steuerkanten ausgebildet sind.

20

- Der in der Darstellung gemäß Figur 1 wiedergegebene Injektor 1 zum Einspritzen von unter hohem Druck stehenden Kraftstoff in die Brennräume einer Verbrennungskraftmaschine ist Bestandteil eines Einspritzsystems, welches einen Hochdrucksammelraum (Common Rail) umfaßt. Im Hochdrucksammelraum (Common Rail) wird der Kraftstoff mittels einer
- 25 Pumpe auf einem extrem hohen Druckniveau gehalten, um das im Pumpenraum vorliegende Kraftstoffvolumen als Dämpfungselement für durch die Pumpenbewegung induzierte Druckspülungen bzw. durch die Bewegung des Injektors im Leitungssystem induzierte Druckschwingung zu nutzen.

- 30 Der aus der Darstellung gemäß Figur 1 hervorgehende Injektor 1 umfaßt im wesentlichen ein in einem Gehäuse 2 vertikal bewegbaren Injektorkörper 3. Der Injektorkörper 3 ist als rotationssymmetrisches Bauteil in einer Bohrung des Gehäuses 2 eingelassen. Am unteren

Ende des Injektorkörpers 3 ist diesem gegenüberliegend ein Druckstangenelement 4 angeordnet, welches einem Kolben 16 gegenüberliegt, der seinerseits mit einem im Injektorkörper 3 ausgebildeten Steuerraum 15 zusammenwirkt.

- 5 An der Oberseite des Injektorkörpers 3 gemäß der Darstellung aus Figur 1 befindet sich, dessen oberer zylindrischer Stirnfläche gegenüberliegend, ein Steuerraum 6. Der Steuer-  
raum 6 ist konstant über einen Abzweig 8 mit unter hohem Druck stehenden Kraftstoff  
versorgt, so daß gewährleistet ist, daß stets eine ausreichende Steuermenge von Kraftstoff  
im oberen Steuerraum 6 vorliegt. In die Zuleitung 8, die einerseits in den oberen Steuer-  
10 raum 6 mündet und andererseits vom Hochdrucksammelraum – Zulauf abzweigt ist ein  
Drosselement eingelassen. Der obere Steuerraum 6 ist über eine Entlastungsöffnung 7, an  
welche sich eine Ablaufdrossel 9 anschließt, druckentlastbar. Die Druckentlastung des obe-  
ren Steuerraumes 6 und damit die Induzierung der vertikalen Auf- bzw. Abbewegung des  
Injektorkörpers 3 im Gehäuse 2 des Injektors erfolgt durch die Ansteuerung eines Aktor-  
15 elementes 10, welches beispielsweise als ein Magnetventil oder als ein Piezoaktor ausge-  
bildet sein kann und den Druck auf das als Schließelement dienende Kugelelement steuert.  
Wird das als Schließelement fungierende Kugelelement druckentlastet, gibt es seine Sitz-  
fläche frei, so daß ein entsprechend der Ablaufdrosselkonfiguration 9 sich einstellendes  
Kraftstoffvolumen kontinuierlich über die Entlastungsöffnung 7 aus dem oberen Steuer-  
20 raum 6 abfließt, so daß sich eine vertikale Hochfahrbewegung des Injektorkörpers 3 im  
Gehäuse 2 des Injektors 1 einstellt.

- Über den Hochdrucksammelraumzulauf 11, der in einem ringförmig sich um den Injektor-  
körper 3 erstreckenden Ringraum 20 mündet, wird ein im inneren des Injektorkörpers 3  
25 vorgesehenes Bohrungssystem mit unter hohem Druck stehenden Kraftstoff beaufschlagt.  
Über eine Querbohrung 12, die sich senkrecht zur Symmetrielinie des Injektorkörpers 3  
erstreckt und eine mit dieser in Verbindung stehende, coaxial zur Symmetrielinie des In-  
jektorkörpers 3 verlaufende Zentralbohrung 13, wird ein am Ende der Zentralbohrung 13  
liegendes Zulaufdrosselement 14 mit unter hohem Druck stehenden Kraftstoff beauf-  
30 schlagt. Über das Zulaufdrosselement 14 am Ende der Zentralbohrung 13 im Injektor-  
körper 3 wird ein in diesem vorgesehener Steuerraum 15 mit unter hohem Druck stehenden  
Kraftstoff beaufschlagt. Die Zulaufdrossel 14 mündet in der oberen Begrenzungswand 30  
des Steuerraumes 15, der andererseits von der Kolbenfläche 17 eines coaxial zur Symme-  
trieachse des Injektorkörpers 3 angeordneten Kolbens 16 begrenzt ist. Zwischen den bei-  
35 den Begrenzungsflächen 17 bzw. 30 befindet sich eine zylindrische Begrenzungswand 32  
des Steuerraumes 15. Der Kolben 16, der durch Druckbeaufschlagung bzw. Druckentla-

stung des Streuerraumes 15 eine vertikale Bewegung ausführt, liegt mit seiner der Kolbenfläche 17 gegenüberliegenden Fläche an einer Druckstange 4 an, die mechanisch mit der Einspritzdüse 5 verbunden ist. Somit kann durch Druckbeaufschlagung bzw. Druckentlastung des Steuerraumes 15 eine Bewegung der Einspritzdüse aus ihrem Sitz erreicht werden, d. h. ein Öffnen oder ein Schließen der Einspritzdüse.

Während die Druckbeaufschlagung des Steuerraumes 15 innerhalb des Injektorkörpers 3 über das Leitungssystem 11, 12, 13, 14 erfolgt, kann die Druckentlastung des Steuerraumes 15 innerhalb des Injektors 3 und damit eine vertikale Auffahrbewegung des Kolbens 16 mit seiner Kolbenfläche 17 in den Steuerraum 15 dadurch erreicht werden, dass über die Druckentlastung des oberen Steuerraumes 6 dem Injektorkörper 3 als Ganzes eine vertikale Auffahrbewegung aufgeprägt wird. Der Steuerraum 15 ist durch eine in seiner Zylinderwandung 32 mündende Ablaufdrossel 18 und eine sich daran anschließende Bohrung bei entsprechender Auffahrbewegung des Injektorkörpers 3 über eine Druckentlastungsleitung 28, die Leckölleitung druckentlastbar, so daß bei Auffahrbewegungen des Kolbens 16 mit seiner Kolbenfläche 17 in den Steuerraum 15 bei dessen Druckentlastung eine Öffnung der Düsennadel der Einspritzdüse 5 aus ihrem Sitz erzielbar ist.

Im Gehäuse 2 des Injektors 1 ist darüber hinaus eine Düsenzulaufleitung 21, die hochdruckfest ausgelegt ist, aufgenommen, über welche die Einspritzdüse 5, die hier nicht dargestellt ist, mit unter hohem Druck stehenden Kraftstoff beaufschlagbar ist. In der in Figur 1 dargestellten Zeichnung ist der Injektorkörper 3 in einer Position gestellt, in der die Düsenzulaufleitung 21 durch Anliegen einer Sitzfläche 22 des Injektors 3 am Gehäuse 2 hochdruckseitig geschlossen ist, d. h. das im Ringraum 20 enthaltene unter hohem Druck stehende Kraftstoffvolumen liegt zwar über die Bohrungen 12, 13, 14 am Steuerraum 15 an und verschließt dadurch die Düse; andererseits steht im Düsenraum der Einspritzdüse 5 kein unter hohem Druck stehender Kraftstoff an, da der Dichtsitz 22 den Düsenzulauf 21 vom Hochdrucksammelraumzulauf 11 gehäuseseitig abtrennt.

Eine Entlastung des oberen Steuerraum 6 durch Ansteuerung des elektrischen Aktors 10 führt zu einer Druckentlastung des oberen Steuerraums 6. Dadurch fährt die zylindrische Stirnfläche des Injektorkörpers 3 in diesen ein, so daß sich eine vertikale Auffahrbewegung des Injektorkörpers 3 im Gehäuse 2 des Injektors 1 einstellt. Je nachdem, welches Steuervolumen über die Entlastungsöffnung 7 und die sich anschließende Ablaufdrossel 9 aus dem oberen Steuerraum 6 entwichen ist, fährt ein erster Schieber 23 am Injektorkörper 3

über eine gehäuseseitig ausgebildete erste Steuerkante 24. Dadurch ist bei Öffnung der Dichtfläche 22 und damit der Druckbeaufschlagung der Düsenzulaufleitung 21 zur Einspritzdüse 5 sichergestellt, dass kein unter hohem Druck stehender Kraftstoff direkt in eine Ablaufleitung 28 eintreten kann, d. h. der Injektor ist leckölseitig geschlossen. In diesem Teilhubmodus ist sicherzustellen, daß das aus dem oberen Steuerraum 6 entwichene Steuervolumen dem Injektor 3 gerade einen Hubweg 27 aufprägt, welcher ausreichend bemessen ist, um die Steuerkante 24 gehäuseseitig und die Injektorkörperseitig vorgesehene Schieberkante 23 zur Überdeckung zu bringen.

Bei einer weiteren, darüber hinausgehenden Druckentlastung des oberen Steuerraumes 6 durch Öffnung der Entlastungsöffnung 7 bzw. Ansteuerung des elektrischen Aktors 10 ist ein weiteres Auffahren des Injektorkörpers 3 möglich. Dadurch kommt es zum Öffnen des zweiten Schiebers 25 nach Passage der gehäuseseitig vorgesehenen Steuerkante 26. Ist der zweite Schieber geöffnet, so tritt eine Druckentlastung des Steuerraumes 15 durch die Ablaufdrossel 18 in den den Injektorkörper 3 umgebenden Ringraum ein, welcher eine Ablaufleitung 28 enthält. Durch das Öffnen des zweiten Schiebers bei einer Durchsteuerung des Ventilkörpers 3, d. h. dem Erzeugen der vollen vertikalen Hubbewegung des Injektorkörpers 3 im diesen umgebenden Gehäuse 2, ist eine schlagartige Druckentlastung des Steuerraumes 15 möglich, so dass der Kolben 16 mit seiner Kolbenfläche 17 in diesen einfährt. In diesem Betriebszustand öffnet die Düsennadel der Einspritzdüse 5 an ihrer Sitzfläche, so dass das in der Düsenzuleitung 21 anstehende -die Sitzfläche 22 des Injektorkörpers 3 ist geöffnet- unter hohem Druck stehende Kraftstoffvolumen eingespritzt werden kann.

In diesem Zustand ist der Injektor druckgesteuert, während im Teilhubmodus, d. h. der Erzeugung lediglich einer Auffahrbewegung des Injektorkörpers 3, welche dem Hubweg 27 entspricht der Injektor hubgesteuert ist.

Mit Bezugszeichen 29 ist ein Leckölraum identifiziert, in welchem sich am Kolben 16 entlangströmender Kraftstoff aus dem Steuerraum 15 sammelt. Dieser wird, wie auch das über die Entlastungsleitung 7 aus dem oberen Steuerraum 6 abströmende Steuervolumen sowie das über die Ablaufdrossel 18 und die Ablaufleitung 28 aus dem im Injektorkörper 3 vorgesehenen Steuerraum 15 abströmende Steuervolumen, wieder dem Kraftstoffbehälter zugeführt.



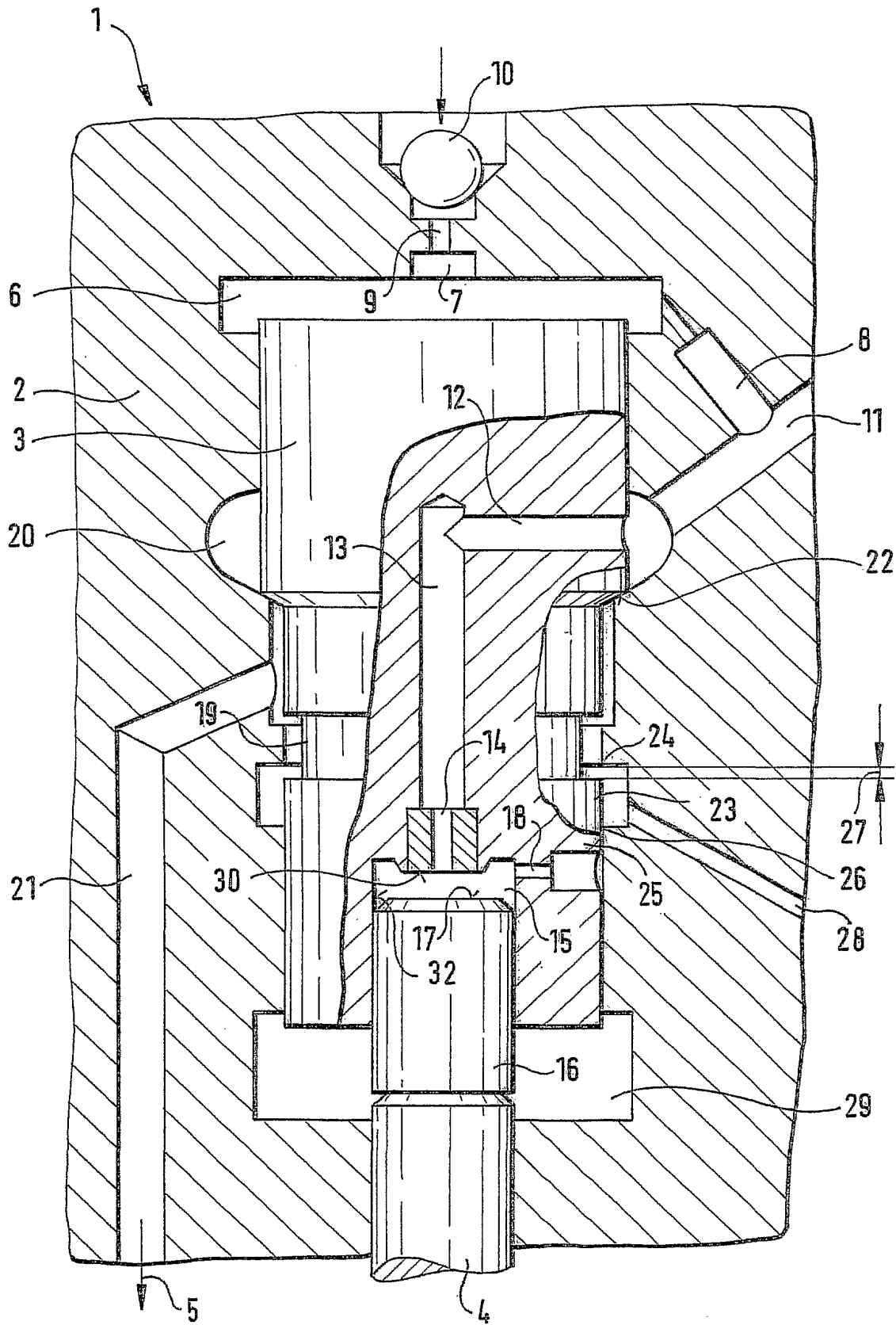
Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, daß aus Festigkeitsgründen und um einen dauerfesten Betrieb der erfindungsgemäßen Injektorkonfiguration zu gewährleisten, sowohl der Hochdrucksammelraumzulauf 11 zum Ringraum 20 als auch der Abzweig 8 zum oberen Steuerraum 6 sowie der Düsenzulauf 21 im Gehäuse 2 des Injektors 1 als Bohrungen gestaltet sind und das Gehäuse aus hochfestem metallischen Werkstoff gefertigt ist. Gleiches gilt für den im Gehäuse 2 des Injektors 1 auf- und abbewegbaren Injektorkörper 3.

Patentansprüche

1. Injektor zum Einspritzen von Kraftstoff in den Brennraum einer Verbrennungskraftmaschine, mit einem in einem Gehäuse (2) bewegbaren Injektorkörper (3),  
5 dessen vertikale Hubbewegung relativ zum Gehäuse (2) über ein mittels eines Aktors (10) druckentlastbaren Steuerraum (6) erfolgt, und über die vertikale Hubbewegung des Injektorkörpers (3) das Verschließen oder die Freigabe einer Düsenzulaufleitung (21) zur Einspritzdüse (5) erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß am Injektorkörper (3) zur Hub-/ bzw. Drucksteuerung des Injektors versetzt zueinander  
10 ein erster Schieber (23) und ein weiterer Schieber (25) ausgeführt sind.
2. Injektor gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teilhubweg (27) zum Schließen des ersten Schiebers (23) kleiner ist als der zur Öffnung des weiteren Schiebers (25) notwendige Hubweg zur Druckentlastung eines Steuerraumes (15)  
15 im Injektorkörper (3).
3. Injektor gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß im Injektorkörper (3) ein über den Hochdruckzulauf (11) beaufschlagbarer Steuerraum (15) ausgebildet ist, der über eine Ablaufdrossel (18) druckentlastbar ist.  
20
4. Injektor gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Injektorkörper (3) ein Bohrungssystem (12), (13) sowie eine Zulaufdrossel (14) enthält, durch welche der Steuerraum (15) konstant unter Hochdruck steht.
- 25 5. Injektor gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einspritzdüse (5) mit einer Kolben/Druckstangen Anordnung (4), (16) mechanisch mit der Düse verbunden ist und bei Druckentlastung des Steuerraumes (15) die Einspritzdüse (5) öffnet.
6. Injektor gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schieber (23), (25)  
30 gehäuseseitig mit Steuerkanten (24), (26) zusammen arbeiten.

7. Injektor gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zwischen den am Gehäuse (2) des Injektors (1) ausgebildeten Steuerkanten (24), (26) in einer Druckentlastungsleitung (28) mündet.
- 5 8. Injektor gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der die vertikale Hubbewegung des Injektorkörpers (3) steuernde Steuerraum (6) über einen Abzweig (8) vom Hochdrucksammelraumzulauf (11) beaufschlagbar und über einen ansteuerbaren Aktor (10) mit vorgeschaltetem Ablaufdrosselement druckentlastbar ist.
- 10 9. Injektor gemäß der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß bei Öffnung einer Sitzfläche (22) am Ventilraum (20) im Gehäuse (2) des Injektors (1) die Düsenzuleitung (21) mit Hochdruck beaufschlagt ist und gleichzeitig der erste Schieber (23), (24) geschlossen und die Öffnung der Düse (5), durch Druckentlastung des Steuerraumes (15), über ein Öffnen des Schiebers (25), (26) in die Ablaufleitung (28) erfolgt.

1/1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 01/03658

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F02M47/02 F02M63/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 036 931 A (DELPHI TECH INC) 20 September 2000 (2000-09-20) column 5, line 27 -column 8, line 33; figures 3-6	1,6,8
X	DE 196 21 583 A (AVL VERBRENNUNGSKRAFT MESSTECH) 2 January 1997 (1997-01-02) column 2, line 66 -column 3, line 64; figures 1,2	1
X	US 6 067 955 A (BOECKING FRIEDRICH) 30 May 2000 (2000-05-30) abstract; figures	1,8
P,X	DE 199 23 421 A (BOSCH GMBH ROBERT) 30 November 2000 (2000-11-30) column 3, line 38 -column 4, line 8; figure	1,6,8



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 March 2002

Date of mailing of the international search report

04/04/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Torle, E

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

In International Application No

PCT/DE 01/03658

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	DE 199 39 448 A (BOSCH GMBH ROBERT) 1 March 2001 (2001-03-01) column 6, line 29 -column 8, line 14; figure 7 -----	1,6
A	US 5 263 645 A (PAUL MARIUS A ET AL) 23 November 1993 (1993-11-23) column 4, line 52 -column 5, line 46; figures 1,2 -----	1,6

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

II International Application No

PCT/DE 01/03658

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)		Publication date
EP 1036931	A	20-09-2000	EP	1036931 A2	20-09-2000
DE 19621583	A	02-01-1997	AT	408134 B	25-09-2001
			AT	96495 A	15-01-2001
			DE	19621583 A1	02-01-1997
US 6067955	A	30-05-2000	DE	19742073 A1	25-03-1999
			WO	9915783 A1	01-04-1999
			EP	0960274 A1	01-12-1999
			JP	2001505976 T	08-05-2001
DE 19923421	A	30-11-2000	DE	19923421 A1	30-11-2000
DE 19939448	A	01-03-2001	DE	19939448 A1	01-03-2001
			WO	0114718 A1	01-03-2001
			EP	1125048 A1	22-08-2001
US 5263645	A	23-11-1993	US	5397055 A	14-03-1995
			US	5299919 A	05-04-1994

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 F02M47/02 F02M63/00

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie <sup>o</sup>	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 036 931 A (DELPHI TECH INC) 20. September 2000 (2000-09-20) Spalte 5, Zeile 27 -Spalte 8, Zeile 33; Abbildungen 3-6 ---	1,6,8
X	DE 196 21 583 A (AVL VERBRENNUNGSKRAFT MESSTECH) 2. Januar 1997 (1997-01-02) Spalte 2, Zeile 66 -Spalte 3, Zeile 64; Abbildungen 1,2 ---	1
X	US 6 067 955 A (BOECKING FRIEDRICH) 30. Mai 2000 (2000-05-30) Zusammenfassung; Abbildungen ---	1,8
P,X	DE 199 23 421 A (BOSCH GMBH ROBERT) 30. November 2000 (2000-11-30) Spalte 3, Zeile 38 -Spalte 4, Zeile 8; Abbildung --- -/-	1,6,8

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

<sup>o</sup> Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. März 2002

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/04/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Torle, E



## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P, X	DE 199 39 448 A (BOSCH GMBH ROBERT) 1. März 2001 (2001-03-01) Spalte 6, Zeile 29 -Spalte 8, Zeile 14; Abbildung 7 -----	1,6
A	US 5 263 645 A (PAUL MARIUS A ET AL) 23. November 1993 (1993-11-23) Spalte 4, Zeile 52 -Spalte 5, Zeile 46; Abbildungen 1,2 -----	1,6

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

In onales Aktenzeichen

PCT/DE 01/03658

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
EP 1036931	A	20-09-2000	EP	1036931 A2			20-09-2000	
DE 19621583	A	02-01-1997	AT	408134 B			25-09-2001	
			AT	96495 A			15-01-2001	
			DE	19621583 A1			02-01-1997	
US 6067955	A	30-05-2000	DE	19742073 A1			25-03-1999	
			WO	9915783 A1			01-04-1999	
			EP	0960274 A1			01-12-1999	
			JP	2001505976 T			08-05-2001	
DE 19923421	A	30-11-2000	DE	19923421 A1			30-11-2000	
DE 19939448	A	01-03-2001	DE	19939448 A1			01-03-2001	
			WO	0114718 A1			01-03-2001	
			EP	1125048 A1			22-08-2001	
US 5263645	A	23-11-1993	US	5397055 A			14-03-1995	
			US	5299919 A			05-04-1994	

**DERWENT-ACC-NO:** 2002-362910**DERWENT-WEEK:** 200511*COPYRIGHT 2008 DERWENT INFORMATION LTD***TITLE:** Diesel engine fuel injection has  
injector body lift/pressure control  
regulated by offset first and second  
slides**INVENTOR:** BOECKING F**PATENT-ASSIGNEE:** BOECKING F[BOECI] , BOSCH GMBH ROBERT  
[BOSC]**PRIORITY-DATA:** 2000DE-1053903 (October 31, 2000)**PATENT-FAMILY:**

<b>PUB-NO</b>	<b>PUB-DATE</b>	<b>LANGUAGE</b>
WO 0236958 A1	May 10, 2002	DE
DE 10053903 A1	May 29, 2002	DE
US 20030089792 A1	May 15, 2003	EN
EP 1334271 A1	August 13, 2003	DE
JP 2004512464 W	April 22, 2004	JA
EP 1334271 B1	December 29, 2004	DE
DE 50104994 G	February 3, 2005	DE
US 6848630 B2	February 1, 2005	EN

**DESIGNATED-STATES:** JP US AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB  
GR IE IT LU MC NL PT SE TR AT BE CH  
CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR AT BE CH CY DE DK ES  
FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE  
TR**APPLICATION-DATA:**

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
WO2002036958A1	N/A	2001WO- DE03658	September 21, 2001
DE 10053903A1	N/A	2000DE- 1053903	October 31, 2000
DE 50104994G	N/A	2001DE- 504994	September 21, 2001
EP 1334271A1	N/A	2001EP- 992832	September 21, 2001
EP 1334271B1	N/A	2001EP- 992832	September 21, 2001
US20030089792A1	N/A	2001WO- DE03658	September 21, 2001
EP 1334271A1	N/A	2001WO- DE03658	September 21, 2001
JP2004512464W	N/A	2001WO- DE03658	September 21, 2001
EP 1334271B1	N/A	2001WO- DE03658	September 21, 2001
DE 50104994G	N/A	2001WO- DE03658	September 21, 2001
US 6848630B2	N/A	2001WO- DE03658	September 21, 2001
JP2004512464W	N/A	2002JP- 539683	September 21, 2001
US20030089792A1	N/A	2002US- 169123	October 18, 2002
US 6848630B2	Based on	2002US- 169123	October 18, 2002

**INT-CL-CURRENT:**

TYPE	IPC DATE
CIPP	F02M47/00 20060101
CIPS	F02M45/00 20060101

CIPS	F02M47/02	20060101
CIPS	F02M51/00	20060101
CIPS	F02M51/06	20060101
CIPS	F02M63/00	20060101

**ABSTRACTED-PUB-NO:** WO 0236958 A1

**BASIC-ABSTRACT:**

NOVELTY - An internal combustion engine has an injector body (3) which moves within and relative to a housing (2) under the control of a chamber (6) in which pressure is relieved by an actuator (10). The vertical motion of the injector body (3) opens or shuts the injection nozzle (5) supply line (21). The injector (1) body (3) lift/pressure control are regulated by offset first (23) and second (25) slides.

USE - Fuel injection unit for internal combustion engine esp. heavy commercial vehicle diesel engine.

ADVANTAGE - The injector combines injector body stroke control with pressure regulation.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing is a cross-sectional view of an injector within a 3/2-path valve. The injector body has two vertically transposed slide edges.

Housing (2)

injector body (3)

actuator (10)

control chamber (6)

pressure supply line (21)

nozzle (5)

first slide (23)

second slide (25)

**CHOSEN-DRAWING:** Dwg.1/1

**TITLE-TERMS:** DIESEL ENGINE FUEL INJECTION INJECTOR  
BODY LIFT PRESSURE CONTROL REGULATE  
OFFSET FIRST SECOND SLIDE

**DERWENT-CLASS:** Q53

**SECONDARY-ACC-NO:**

**Non-CPI Secondary Accession Numbers:** 2002-283643